

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①⑪ N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 762 678**

②① N° d'enregistrement national : **97 05083**

⑤① Int Cl<sup>6</sup> : G 01 N 21/88, G 01 N 33/22, G 21 C 17/06, 3/58

①②

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

**A1**

②② Date de dépôt : 24.04.97.

③① Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 30.10.98 Bulletin 98/44.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑥① Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : **FRANCO BELGE DE FABRICATION  
DE COMBUSTIBLE FBFC SOCIETE ANONYME — FR.**

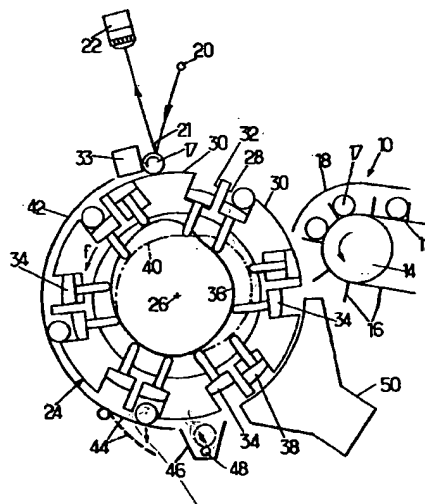
⑦② Inventeur(s) : **GOEAU RONAN et HEYMES NATHA-  
LIE.**

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : **CABINET PLASSERAUD.**

⑤④ **DISPOSITIF ET PROCEDE D'INSPECTION OPTIQUE DE PASTILLES CYLINDRIQUES.**

⑤⑦ Le dispositif d'inspection optique de pastilles cylindriques de combustible nucléaire comprend une source lumineuse (20) pour focaliser un faisceau sous forme d'une raie (21) suivant une génératrice d'une pastille à inspecter, placée à un poste d'inspection, un capteur de lumière (22) sur lequel est formée l'image de la génératrice éclairée de la pastille; et des moyens pour faire tourner la pastille sur elle-même autour de son axe pendant qu'elle est au poste d'inspection, comprenant un plan d'appui fixe et un organe cylindrique sur lequel repose la pastille, entraîné en rotation dans un sens déterminé.



FR 2 762 678 - A1



5      **DISPOSITIF ET PROCEDE D'INSPECTION OPTIQUE DE PASTILLES  
CYLINDRIQUES**

La présente invention concerne l'inspection optique de pastilles cylindriques et elle trouve une application particulièrement importante, bien que non exclusive, dans l'inspection de pastilles de combustibles nucléaires telles que celles utilisées dans les crayons de combustibles pour réacteur nucléaire. Une telle inspection vise à détecter les défauts de surface. Elle permet d'affecter les pastilles à des classes différentes suivant la nature et l'importance des défauts qu'elles présentent.

Une pastille parfaite se présente sous forme d'un cylindre dont la périphérie peut présenter différents défauts, tels que des éclats, des piqures, des fissures, etc...

20 On connaît déjà des dispositifs d'inspection optique de la surface latérale de pastilles cylindriques de combustibles nucléaires. L'invention concerne plus particulièrement les dispositifs du genre comprenant :

une source lumineuse pour focaliser un faisceau sous forme  
25 d'une raie suivant une génératrice d'une pastille à inspecter  
;

des moyens pour faire tourner la pastille sur elle-même  
autour de son axe ; et

un capteur de lumière sur lequel est formé l'image de la  
30 génératrice éclairée de la pastille, la rotation de la  
pastille permettant d'analyser toutes ses génératrices  
successivement.

Les moyens de mise en rotation du dispositif de ce type décrit dans le document EP-A- 0 605 316 comportent un plateau  
35 incliné qui supporte la pastille en appui contre une barrette fixe. Le plateau est animé d'un mouvement de va et vient pour faire tourner la pastille. Ces moyens permettent de donner à la pastille un positionnement précis, mais leur réalisation  
40 mécanique en est difficile du fait qu'il faut garantir une rotation régulière ainsi qu'une prise et une dépose sans à-

coup.

La présente invention vise à fournir un dispositif qui garantit une rotation régulière de la pastille et un cheminement sans à coup.

5 Ce problème de mise en rotation régulière peut se poser dans des domaines autres que l'inspection de la surface d'une pastille cylindrique. Il peut également exister dans d'autres opérations à effectuer sur des pastilles cylindriques, telles que des mesures de volume, de longueur ou de diamètre.

10 Pour arriver à ce résultat, l'invention propose notamment un dispositif d'évaluation de caractéristiques d'une pastille comportant des moyens pour la mettre en rotation autour de son axe pendant qu'elle est à un poste d'inspection optique, lesdits moyens comprenant un organe cylindrique entraîné en  
15 rotation sur lequel repose la pastille et un plan fixe d'appui de la pastille, dirigé sensiblement radialement par rapport à l'axe de rotation de l'organe rotatif.

Dans ce but l'invention propose notamment un dispositif d'inspection optique comportant

20 une source lumineuse pour focaliser un faisceau sous forme d'une raie suivant une génératrice d'une pastille à inspecter, placée à un poste d'inspection,

un capteur de lumière sur lequel est formé l'image de la génératrice éclairée de la pastille, et

25 des moyens pour faire tourner la pastille sur elle-même autour de son axe pendant qu'elle est au poste d'inspection, comprenant un plan d'appui fixe et un organe cylindrique sur lequel repose la pastille, entraîné en rotation.

Dans un mode particulier de réalisation, les moyens de  
30 mise en rotation comprennent :

- un tambour rotatif autour d'un axe parallèle à la raie de focalisation, ayant des rainures, réparties à intervalles angulaires réguliers, de réception des pastilles, lesdites rainures étant séparées par des secteurs cylindriques  
35 d'entraînement en rotation des pastilles,

- une barrette fixe s'étendant parallèlement à l'axe,

destinée à retenir les pastilles lorsque ces dernières sont supportées par lesdits secteurs,

- des poussoirs déplaçables radialement pour pousser chaque pastille hors de la rainure respective lorsque la rainure arrive à proximité de la barrette et pour recueillir chaque pastille à son tour dans une autre rainure, après une rotation de la pastille de  $360^{\circ}$  au moins, provoquée par le déplacement du secteur d'appui.

L'invention propose également un procédé d'inspection optique de pastilles cylindriques de combustible nucléaire, suivant lequel on focalise un faisceau sous forme d'une raie suivant une génératrice de la paroi latérale d'une pastille à inspecter, placée à un poste d'inspection ; on forme l'image de la génératrice éclairée de la pastille sur un capteur, et on fait tourner la pastille sur elle-même autour de son axe pendant qu'elle est au poste d'inspection, et on analyse l'image de la paroi latérale sur un tour complet, caractérisé en ce qu'on fait tourner la pastille en la supportant par un organe cylindrique entraîné en rotation dans un sens déterminé pendant qu'elle est en butée contre un plan d'appui fixe sensiblement radial à l'organe.

Dans la pratique, les rainures seront généralement réparties en deux jeux intercalés, les rainures d'un des jeux étant destinées à recevoir les pastilles au fur et à mesure de leur amenée par un mécanisme d'alimentation et les rainures de l'autre jeu étant destinées à récupérer les pastilles après leur rotation et leur examen. Dans ce cas, les poussoirs sont avantageusement répartis en deux jeux. Les poussoirs d'un premier jeu, qui constituent le fond des rainures de réception des pastilles, sont commandés par des moyens, tels qu'une came fixe, de façon à soulever radialement les pastilles et à les amener au niveau des secteurs juste avant l'arrivée de la rainure devant la barrette. Les poussoirs du second jeu ne sont pas indispensables. Mais ils permettent de simplifier le mécanisme d'alimentation en pastilles s'ils sont amenés dans une position radiale telle

que leur surface soit dans le prolongement des secteurs lorsqu'ils passent devant le mécanisme d'alimentation, puis rétractés jusqu'à une profondeur suffisante pour laisser la place requise pour récupérer les pastilles avant d'arriver à l'emplacement où les pastilles sont en butée contre la barrette.

Les caractéristiques ci-dessus ainsi que d'autres apparaîtront mieux à la lecture de la description qui suit de modes particuliers de réalisation de l'invention, donnés à titre d'exemple non limitatif. La description se réfère aux dessins qui l'accompagnent, dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma en coupe suivant un plan orthogonal à l'axe du dispositif, montrant l'emplacement des poussoirs à un instant où une file de pastilles est entraînée en rotation par un secteur, ainsi qu'une forme possible de cames d'actionnement des poussoirs ;

- la figure 2, similaire à la figure 1, montre le dispositif dont le tambour a une orientation pour laquelle une colonne de pastilles qui vient d'être inspectée est récupérée dans une rainure et une pastille est évacuée ;

- la figure 3 est un schéma montrant une disposition possible des cames, sous forme de chemins découpés dans deux flasques latéraux fixes du dispositif.

- la figure 4, similaire à une fraction de la figure 1, montre un mode de réalisation avantageux du mécanisme de commande des poussoirs,

- les figures 4A et 4B sont des vues en coupe simplifiée, suivant les lignes A-A et B-B de la figure 4.

Le dispositif dont la constitution générale est montrée sur les figures 1 à 3 est destiné à inspecter en même temps plusieurs pastilles, regroupées en une file par des moyens qui peuvent avoir par exemple la constitution décrite dans le document EP-A-0-605 316 déjà mentionné ou dans la demande de brevet déposée le même jour que la présente demande pour "Dispositif de tri automatique de pastilles cylindriques". Les files successives de pastilles sont chargées dans un

mécanisme d'alimentation 10. Le mécanisme représenté sur les figures 1 à 3 est constitué par des courroies 12 entraînées par un rouleau 14 et munie d'espaceurs 16 d'entraînement des pastilles 17. La courroie est enveloppée par un carter 18 de retenue des pastilles, qui s'arrête à un emplacement où les espaceurs deviennent horizontaux et au-delà duquel les pastilles doivent passer du mécanisme au dispositif proprement dit.

Ce dispositif peut être regardé comme comprenant un bloc optique et des moyens d'entraînement en rotation des pastilles pendant qu'elles sont à un emplacement d'examen dans le bloc optique. La constitution du bloc optique et de l'ensemble de traitement associé peut être celle décrite dans le document EP-A-0 605 317. Il est représenté, sur les figures 1 et 3, comme ayant une source de lumière constituée par des diodes laser 20 alignées, associées à une optique non représentée de focalisation suivant une ligne 21, et une caméra linéaire 22, généralement à barrette CCD.

Les moyens d'entraînement des pastilles en rotation comportent un tambour 24 monté dans un bâti de façon à pouvoir tourner autour de son axe 26, qui est parallèle à la ligne 21. Un moteur non représenté permet d'entraîner le cylindre à une vitesse constante dans la direction indiquée par la flèche f. Dans le tambour sont ménagées des rainures 28 sensiblement radiales de réception des pastilles au fur et à mesure de leur amenée par le mécanisme 10. Ces rainures 28 sont réparties à intervalles angulaires réguliers et suivies chacune d'un secteur cylindrique 30 d'entraînement en rotation par frottement. Dans le mode de réalisation illustré chacune des rainures 28, appartenant à un premier jeu, est précédée d'une rainure 32 appartenant à un second jeu, destinée à récupérer les pastilles qui viennent d'être mises en rotation par le secteur 30 qui précède.

L'emplacement d'examen des pastilles en rotation est fixé par un plan de référence et d'appui fixe, matérialisé par une barrette 33 placée juste au-dessus du tambour. La barrette

33 est disposée de façon que les pastilles en appui contre elle soient en contact avec le tambour dans une zone où le plan tangent à la surface est incliné dans le sens de rotation du tambour. Un plan de référence à 105° du plan horizontal passant par le centre du tambour a donné de bons résultats.

Les pastilles sont abrasives. Un traitement des surfaces en contact avec elles permet de limiter l'usure. Le traitement du plan de référence doit faciliter le glissement de la pastille alors que celui du tambour doit provoquer un frottement d'entraînement de pastille. Le plan de référence peut par exemple recevoir un chromage dur et un polissage miroir.

De façon générale, le coefficient de frottement des pastilles sur le plan de référence sera très inférieur au coefficient de frottement sur le tambour.

Pour éviter l'endommagement par un éclat engagé sous la barrette, un racleur souple peut être installé sous la barrette. On peut aussi incliner la barrette pour que son arête avant affleure le tambour. Un éclat éventuel arrêté par le racleur est récupéré par la rainure de récupération suivante.

A titre d'exemple, on peut indiquer qu'un dispositif a été réalisé avec un tambour dont la périphérie comporte six secteurs cylindriques 30 de 30° séparés par deux rainures 28 et 32 entre lesquelles est placée une cloison mince.

Des poussoirs 34 d'un premier jeu constituent un fond mobile pour les rainures de réception 28. Leur mouvement radial est commandé par des moyens fixes qui peuvent avoir diverses constitutions. Sur la figure 1, ces moyens sont schématisés par un profil de came 36, en traits pleins, sur lequel s'appuient des pieds de poussoir coulissants. Le profil de came est tel que chaque poussoir 34 :

soit complètement rétracté depuis un emplacement angulaire largement en amont du poste de chargement par le mécanisme 10,

se lève jusqu'à venir au niveau radial des secteurs 30



juste avant d'atteindre l'emplacement d'appui des pastilles sur le plan de référence, et

redescend progressivement au fond de la rainure 28 correspondante ensuite.

5 Dans l'exemple montré en figure 1, le fond des rainures 32 est lui aussi matérialisé par des poussoirs 38 d'un second jeu, commandés par des moyens fixes schématisés sous forme d'un profil de came 40 en traits mixtes.

10 Pour retenir les pastilles une fois qu'elles ont été récupérées dans une rainure 32, un carter 42 enveloppe le tambour 24 sur une partie de sa périphérie, à partir de l'arrière de la barrette 33 et jusqu'à un bac de réception des pastilles rebutées. Le carter 42 comporte, au-dessus de ce bac, une trappe 44 commandée par les moyens de traitement  
15 des signaux fournis par la caméra 22. Un convoyeur 46 à cordon 48 reçoit les pastilles jugées satisfaisante, c'est-à-dire celles qui n'ont pas été évacuées par la trappe 44.

Un aspirateur 50 est avantageusement placé de façon que sa bouche d'entrée enveloppe une fraction de la périphérie  
20 du tambour, en aval du convoyeur 46. Cet aspirateur permet de collecter les poussières et les éclats qui peuvent rester dans les rainures.

La circulation des pastilles dans le dispositif est la suivante.

25 Le convoyeur 10 est avancé pas à pas de façon qu'à chaque pas un de ses espaceurs 16 soit légèrement incliné vers le bas et dirigé à peu près radialement par rapport au tambour 24. Les poussoirs 38 du deuxième jeu sont en position haute lorsqu'ils passent devant l'espaceur 16, de sorte que le  
30 tambour présente alors une surface continue. Lorsqu'une rainure 28 arrive en revanche devant l'espaceur, son poussoir 34 est en position basse de sorte qu'une file de pastilles 17 peut pénétrer dans la rainure.

Lorsque le tambour poursuit sa rotation continue dans le  
35 sens de la flèche f, le poussoir 34 de la rainure qui vient de recevoir une file de pastilles monte progressivement,

tandis que le poussoir 38 de la rainure 32 qui précède descend, comme indiqué par des flèches sur la figure 2.

Lorsque la rainure 32, dont le poussoir 38 est descendu, arrive en face de la file de pastilles 17 en appui contre la  
5 barrette 33, cette file descend dans la rainure (figure 2) laissant ainsi la place aux pastilles qui sont ensuite chassées vers le haut par le poussoir 34 de la rainure suivante du premier jeu.

Les pastilles qui viennent d'être récupérées restent  
10 ensuite emprisonnées dans la rainure, jusqu'à ce qu'elles s'échappent soit par la trappe 44, comme cela est représenté sur la figure 1, soit dans le convoyeur 46 (figure 2).

La figure 3 montre, de façon extrêmement schématique, la disposition relative des différents composants du dispositif.  
15 Le tambour 24 est muni d'axes 52 tournant dans des flasques fixes 54. Le bloc optique comporte plusieurs diodes laser 20 munis chacune d'une optique 56 de focalisation suivant une ligne. Dans le cas particulier montré sur la figure 3, une diode laser est prévue pour chaque pastille 17 d'une file.  
20 La caméra 22 est constituée de deux appareils distincts disposés côte à côte. Les pastilles rebutées tombent au fond du bâti supportant le tambour, à travers la trappe 44. Il est prévu autant de trappes que d'emplacements de pastilles. Les pastilles jugées satisfaisantes sont entraînées par le cordon  
25 du convoyeur 46.

Les poussoirs ont été schématiquement représentés sous forme de bandes ayant des prolongements terminaux qui s'engagent dans des rainures formant des cames. Cette disposition est montrée dans un simple but d'illustration. Elle n'est pas  
30 directement utilisable lorsque les chemins de came 58 et 60 sont susceptibles de se confondre, comme cela est schématisé sur la figure 1.

Les figures 4, 4A et 4B, où les organes correspondants à ceux déjà montrés en figure 1 portent le même numéro de  
35 référence, montrent une constitution possible des moyens de commande du déplacement des poussoirs au cours de la rotation

du tambour. Pour plus de clarté, certains des composants du dispositif ne sont pas représentés. Les poussoirs 34 comportent des prolongements 62 tournant dans des galets 64 emprisonnés dans un chemin de came 60, taillé profondément dans les flasques 54. Les poussoirs 38 comportent des prolongements qui tournent dans des galets 66 de beaucoup plus grand diamètre que les galets 64, tournant dans des chemins de came 58 de plus grande dimension radiale que les chemins 60, mais nettement moins profonds. Grâce à cette disposition, il est possible d'adopter des trajets qui se confondent ou même s'entrecroisent.

D'autres réalisations encore du dispositif sont possibles. Par ailleurs, ce dispositif peut être incorporé dans un système complet permettant également d'inspecter les extrémités des pastilles, telles que celui décrit dans la demande de brevet déposée le même jour que la présente demande sous le titre "Dispositif de tri automatique de pastilles cylindriques" et/ou comportant des moyens de traitement et de sélection du genre mentionné dans le document EP-A-0 605 317 déjà mentionné, si ce n'est qu'il suffit généralement d'affecter les pastilles à l'une ou l'autre de deux classes (acceptées ou rebutées). Toutefois, le dispositif tel qu'il vient d'être décrit permet aussi bien de répartir les pastilles en davantage de classes, en prévoyant une ou des trappes supplémentaires sur le carter.

A titre d'exemple, on peut indiquer qu'un dispositif d'inspection permettant de traiter six pastilles à la fois a été réalisé. Le positionnement de la génératrice à inspecter s'effectuait avec une reproductibilité comprise dans un cylindre de diamètre inférieur à 30  $\mu\text{m}$ . Chaque examen durait 1 seconde. On peut sans difficulté réaliser un dispositif traitant un plus grand nombre de pastilles, par exemple 12, à la fois.

## REVENDICATIONS

1. Dispositif d'inspection optique de pastilles cylindriques de combustible nucléaire, comprenant
- 5        une source lumineuse pour focaliser un faisceau sous forme d'une raie suivant une génératrice d'une pastille à inspecter, placée à un poste d'inspection ;
- un capteur de lumière sur lequel est formée l'image de la génératrice éclairée de la pastille ; et
- 10        des moyens pour faire tourner la pastille sur elle-même autour de son axe pendant qu'elle est au poste d'inspection, comprenant un plan d'appui fixe et un organe cylindrique sur lequel repose la pastille, entraîné en rotation dans un sens déterminé.
- 15        2. Dispositif d'inspection optique de pastilles cylindriques de combustible nucléaire, comprenant : une source lumineuse (20) pour focaliser un faisceau sous forme d'une ligne (21) suivant une génératrice d'une pastille à inspecter ; des moyens pour faire tourner la pastille (17) sur
- 20        elle-même autour de son axe ; un capteur de lumière (22) sur lequel est formée l'image de la génératrice éclairée de la pastille,
- caractérisé en ce que les moyens de mise en rotation de la pastille comprennent :
- 25        - un tambour rotatif autour d'un axe parallèle à la raie de focalisation, ayant des rainures, réparties à intervalles angulaires réguliers, de réception des pastilles, lesdites rainures étant séparées par des secteurs cylindriques d'entraînement en rotation des pastilles,
- 30        - une barrette fixe s'étendant parallèlement à l'axe, destinée à retenir les pastilles lorsque ces dernières sont supportées par lesdits secteurs,
- des poussoirs déplaçables radialement pour pousser chaque pastille hors de la rainure respective lorsque la
- 35        rainure arrive à proximité de la barrette et pour recueillir chaque pastille à son tour dans une autre rainure, après une

rotation de la pastille de 360° au moins, provoquée par le déplacement du secteur d'appui.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les rainures sont réparties en deux jeux intercalés, les rainures d'un des jeux étant destinées à recevoir les pastilles au fur et à mesure de leur amenée par un mécanisme d'alimentation et les rainures de l'autre jeu étant destinées à récupérer les pastilles après leur rotation et leur examen.

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que certains au moins des poussoirs constituent le fond des rainures de réception des pastilles et sont commandés de façon à soulever radialement les pastilles et à les amener au niveau des secteurs juste avant l'arrivée de la rainure respective devant la barrette.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que les poussoirs sont répartis en deux jeux, les poussoirs d'un premier jeu constituant le fond des rainures de réception des pastilles tandis que les poussoirs d'un second jeu sont amenés dans une position radiale telle que leur surface soit dans le prolongement des secteurs lorsqu'ils passent devant le mécanisme d'alimentation.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les poussoirs (34) d'un des jeux comportent des prolongements (62) tournant dans des galets (64) emprisonnés dans des chemins de came (60), taillés dans des flasques (54) d'un bâti tandis que les poussoirs (38) de l'autre jeu comportent des prolongements qui tournent dans des galets (66) de plus grand diamètre que les premiers galets (64), tournant dans des chemins de came (58) de plus grande dimension radiale que les premiers chemins (60) mais moins profonds.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque rainure est prévue pour recevoir une file de plusieurs pastilles examinées simultanément.

8. Dispositif d'évaluation de caractéristiques d'une

pastille comportant des moyens pour la mettre en rotation autour de son axe pendant qu'elle est à un poste d'inspection optique, lesdits moyens comprenant un organe cylindrique entraîné en rotation sur lequel repose la pastille et un plan  
5 fixe d'appui de la pastille, dirigé sensiblement radialement par rapport à l'axe de rotation de l'organe rotatif.

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le coefficient de frottement de la pastille sur le plan d'appui est très inférieur  
10 au coefficient de frottement sur l'organe rotatif.

10. Procédé d'inspection optique de pastilles cylindriques de combustible nucléaire, suivant lequel on focalise un faisceau sous forme d'une raie suivant une génératrice de la paroi latérale d'une pastille à inspecter, placée à un poste  
15 d'inspection ; on forme l'image de la génératrice éclairée de la pastille sur un capteur, et on fait tourner la pastille sur elle-même autour de son axe pendant qu'elle est au poste d'inspection, et on analyse l'image de la paroi latérale sur un tour complet, caractérisé en ce qu'on fait tourner la  
20 pastille en la supportant par un organe cylindrique entraîné en rotation dans un sens déterminé pendant qu'elle est en butée contre un plan d'appui fixe.

FIG. 2.

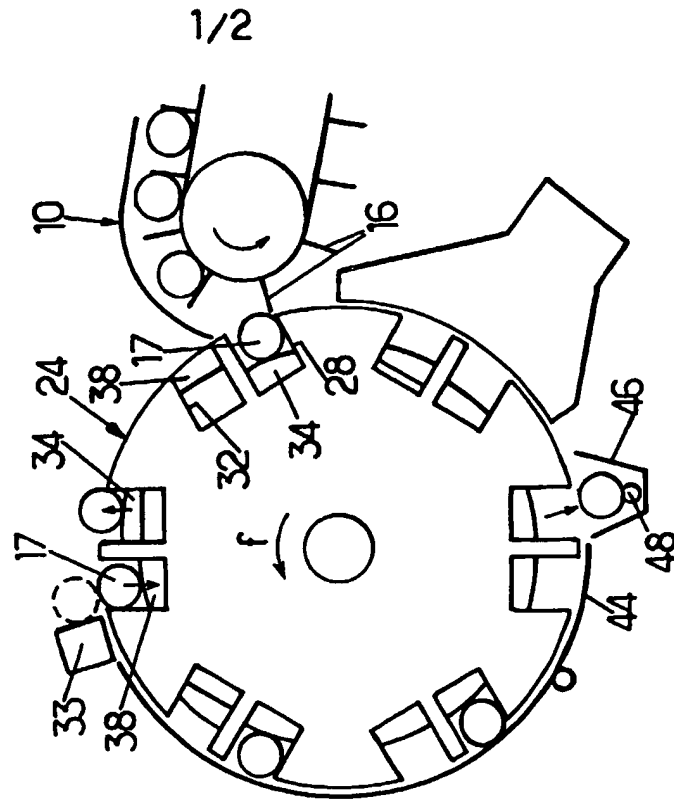
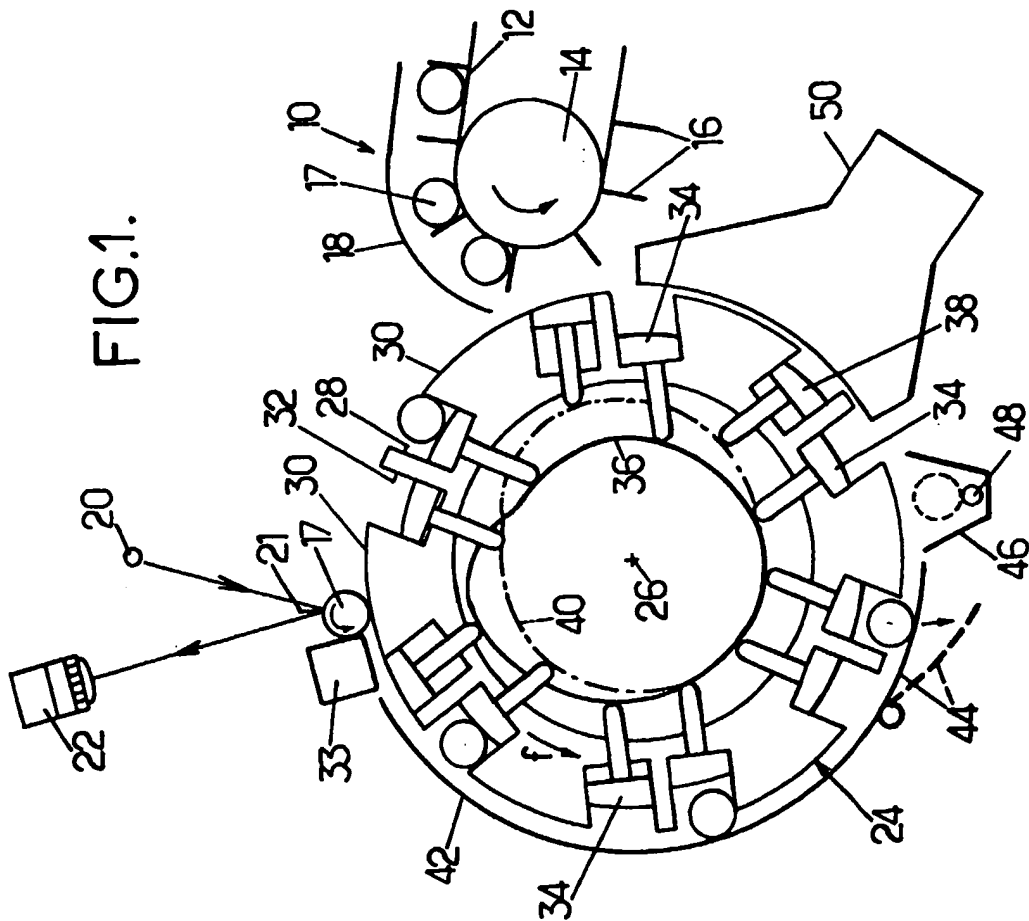


FIG. 1.



2/2



**FIG.3.**

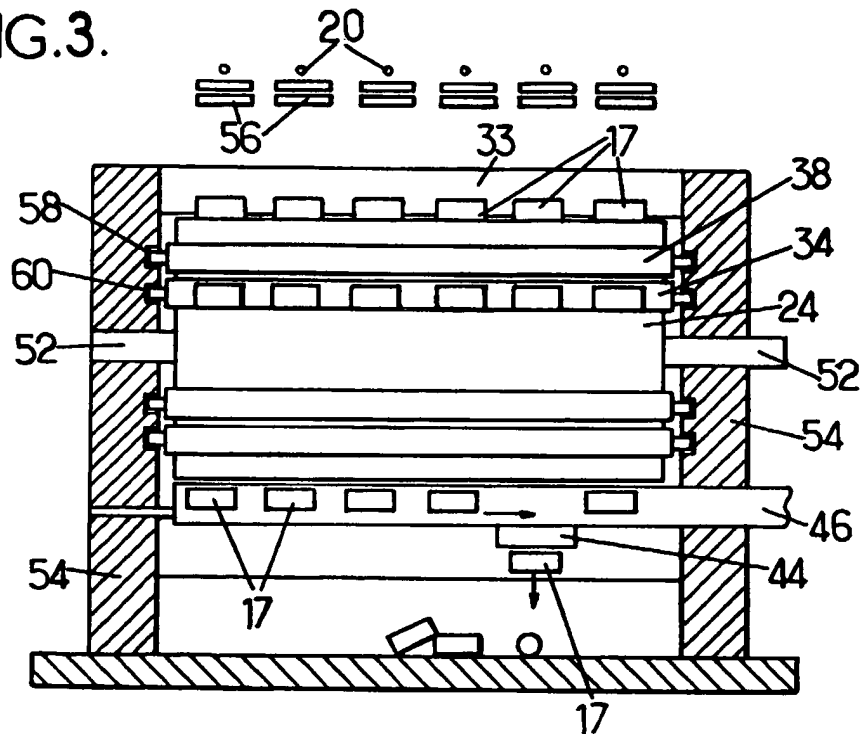


FIG.4A.

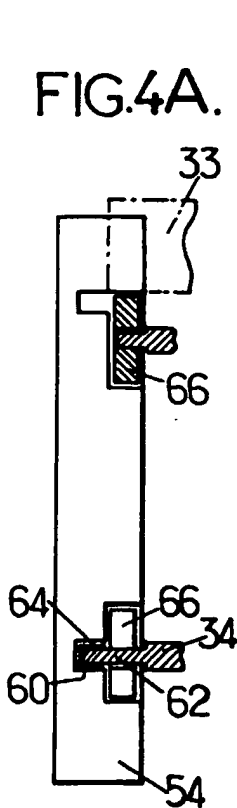


FIG.4.

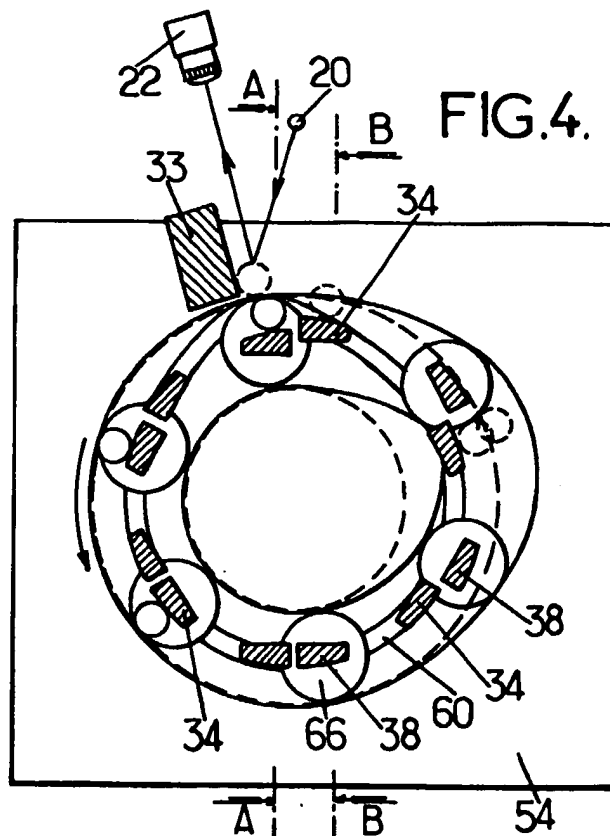
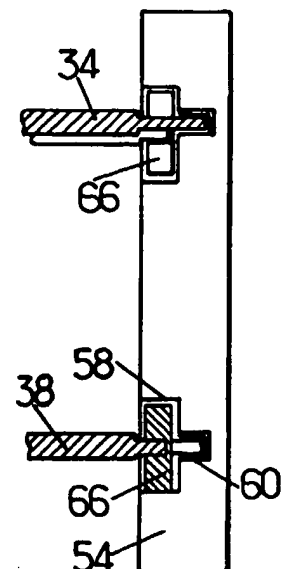


FIG.4B.





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X,D	EP 0 605 317 A (FRANCO BELGE COMBUSTIBLES) 6 juillet 1994	1,10
Y	* colonne 3, ligne 20 - ligne 48 * * colonne 6, ligne 11 - ligne 16; figure 3 *	7,8
Y	FR 2 667 433 A (MITSUBISHI NUCLEAR FUEL) avril 1992	7,8
A	* page 2, ligne 35 - page 4, ligne 22; figures 1,2 *	2
X	EP 0 690 455 A (MITSUBISHI NUCLEAR FUEL) janvier 1996	8
A	* colonne 6, ligne 8 - ligne 16; figure 2 *	1,2
A	WO 97 00438 A (BRITISH NUCLEAR FUELS PLC ;CLARK MARK QUENTIN (GB)) 3 janvier 1997 * page 11, ligne 14 - ligne 29; figures 1,3,4 *	1,2
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		G01N G21C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
17 décembre 1997		Navas Montero, E
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul  Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie  A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général  O : divulgation non-écrite  P : document interne</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention  E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.  D : cité dans la demande  L : cité pour d'autres raisons  &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		